

明 細 書

光ディスク装置

技術分野

- [0001] 本発明は、音声や画像の記録又は再生、あるいは、コンピューター用の各種データなどの記録や再生を行う光ディスク装置に関するものであって、例えば、携帯型である場合などにおいて低電力化を図るために間欠動作を行う機能を有する光ディスク装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 近年、光ディスク装置の小型化が進み、バッテリー駆動で動作する携帯型の光ディスク装置が普及している。そして、光ディスク装置自体の低電力を図り、ひいてはバッテリー駆動時間を長く保つことを目的とする、いわゆる間欠動作に関する技術が種々提案されている。
- [0003] 例えば、特許文献1には、光ディスクの情報のデータレートより速いレートでデータを記録又は再生して、記録又は再生の休止期間を生み出し、この休止期間中は電源供給を停止させるといった間欠動作を行うことにより、装置の電力消費を抑えるといった基本的な考え方が開示されている。
- [0004] 又、特許文献2には、休止期間中に光ディスクの回転動作を制限し、あるいはレーザーからの発光を停止させるなどといった間欠動作を行うことにより、装置の電力消費を抑えるようにした手法が開示されている。さらに、特許文献3には、休止期間中に光ディスクの回転動作と光学サーボ動作とを停止させるといった間欠動作を行うことにより、装置の電力消費を抑えるようにした手法が開示されている。
- [0005] 上記従来の光ディスク装置では、いずれも、速いレートで記録又は再生するデータを、バッファメモリを介して外部とやり取りすることにより、見かけの記録動作又は再生動作に影響を与えることなく装置の動作電力を低減させ、バッテリー寿命を延ばすことにより装置の携帯性を向上させている。
- [0006] 又、近年の光ディスクの高密度化要求に伴い、記録再生に使用される光ヘッドはレーザー光の短波長化と対物レンズの高開口数(NA)化が図られて来た。しかしNAが

大きい対物レンズ系は、一般に光ディスクに接近することとなる。よって、対物レンズと光ディスクの間に対物レンズに対して設定される作動距離が、減少する。更に光ヘッド全体の小型化のため対物レンズ入射光束系は小さくなる方向であり、その結果、作動距離はますます小さくなる方向にある。その値は0.1mm前後に達しているものもある。

[0007] こういった小さな作動距離において課題となるのは、根本的に対物レンズと光ディスクとの衝突の完全な回避が困難である事である。

[0008] 今、面振れが平均面0から反対方向に振幅 $\pm A$ を有する光ディスクに対して、対物レンズのフォーカシングを行った場合、作動距離が $2A$ より小さい場合は、光ディスクに絶対接触しない位置には対物レンズを配置できない。従って、サーボがかかっている状態では光ディスクが回転するだけで対物レンズと光ディスクの接触が短時間に多数回起こりうる。従って、瞬時に大きな傷や打痕の発生の可能性がある。その結果、対物レンズや光ディスクの光学特性の低下により記録再生上の問題が起こりうる。

[0009] この課題に対しては、特許文献4に対策例が示されている。この例では対物レンズの外周部に記録媒体側に向けた突起を一体的に形成し、対物レンズを保護するものである。

[0010] 又、特許文献5にも同様の例がある。

[0011] これらの要旨としては、対物レンズの近傍に対物レンズよりも突出した部分を設けて光ディスクと対物レンズの直接的な衝突を避けるという点である。

[0012] 図11は、対物レンズ32と光ディスク1の間に対物レンズ32に対して作動距離WDが設定されたこれらの公知の例の要部を示す。対物レンズ32の周囲には、円環状の保護リング115が設けられており、保護リング115の光ディスク1側の先端部は対物レンズ32の頂部より高く形成され、即ち対物レンズ32が保護リング115より突出することのないように形成されている。

[0013] この構成によって、対物レンズ32は光ディスク1と直接的に接触することはない。従って、対物レンズ32は損傷することはない。又、保護リング115の材料や表面処理を適切に選択すれば、光ディスク1を損傷する可能性を減少させることができる。

[0014] 特許文献1:特開平5-342585号公報

特許文献2:特開平6-243578号公報

特許文献3:特開平7-65507号公報

特許文献4:特開平9-63095号公報

特許文献5:特開平6-302001号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0015] しかしながら、特許文献1乃至特許文献3に開示された上記従来の光ディスク装置における間欠動作では、データの記録又は再生を行わない休止期間中には、光ディスクの回転やレーザーの点灯及びサーボ動作などが停止又は制限されるので、該休止期間中は、光ディスク装置としての各種制御動作が停止又は制限される。

[0016] この種の光ディスク装置では、レーザーから放射された光を対物レンズで光ディスク上に集光し、データの記録又は再生を行う。ここで、対物レンズは、通常、光ディスクの面振れなどがあっても動作性能を確保できるよう、光ディスクとの距離を自在に変えられるようにして対物レンズ駆動装置により保持される。そして、光ディスクから検出したフォーカシングエラー信号に基づく制御信号で対物レンズ駆動装置を動作させ、対物レンズと光ディスクとの距離を保つ制御(フォーカシングサーボ)を行うようにしている。

[0017] このように、データの記録又は再生を行わない休止期間中に制御動作が停止又は制限されてしまうと、該休止期間中に外部から振動や衝撃が加えられたときに、対物レンズが光ディスクに衝突して対物レンズ及び光ディスクに傷が生じるなどして、データの記録又は再生に致命的な問題が生じる可能性がある。

[0018] なお、前記の特許文献3には、休止期間中でも、フォーカシングサーボだけは停止しないとの実施例が開示されている。しかし、この実施例では、フォーカシングエラー信号を取得するためにレーザーの点灯を停止させることはできず、十分な消費電力の低減が実現できるとはいえない。

[0019] 又、特許文献4と特許文献5における上記従来の光ディスク装置では、以下のような課題を有していた。

- [0020] 即ち、図11において、電源が入っている場合はサーボにより衝突を避けることができるが、電源がオフで、光ディスク1が装置に挿入されたままであると、保護リング115が光ディスク1に接触したままになることがあり得る。例えば対物レンズアクチュエータのフォーカシング機構は通常重力に対しバランスをとっていないため、ポータブル機器の場合は裏返しになるだけで保護リング115が光ディスク1に接触しうる。この状態で結露等が発生すると、光ディスク1に不純物等による結露跡の汚れが残る。
- [0021] 更に、特にポータブルの光ディスク装置において問題になるが、同じくディスク1が挿入された状態で電源がオフにされると、外乱に対し対物レンズ32が対向する手段を失い、対物レンズ32が自由に振動し、保護リング115はディスク1に多数回衝突する。
- [0022] ポータブル機器はメディア搭載状態で電源をオフにし、振動を伴う輸送を行うことは通常使用の範囲であり、この場合は対物レンズアクチュエータ等の固有共振周波数にもよるが数十回／秒、1時間輸送すると最悪の場合には数十万回の衝突がディスクの同一箇所が発生しうる。従って、それによるディスクの損傷も無視し得ないものと成りうる。
- [0023] 又、近年の光ディスクは、上述のように従来の光ディスクに比べ、NAが大きくなる方向であるが、従来の光ディスクも扱えるといういわゆる互換性を考慮すると、複数のNAにも対応した光ディスク装置が必要となる。通常、これらの光ディスクのカバー層厚は異なる。
- [0024] 例えば、2種類のNAの光ディスクに対し記録再生を行う光ディスク装置を実現するためには、2個の対物レンズを用いる方法がある。多くの従来の光ディスクはNAが小さく作動距離WDが大きい対物レンズを想定していたため、非接触状態が主で考えられていた。従って、ディスク側では特に衝突による傷等に対して考慮されていなかった。
- [0025] ところが近年は前述のように対物レンズの作動距離WDを小さくする必要があり、互換性のある光ディスク装置を実現しようとする、従来規格の衝突対策のないディスクに新規格対応の小さな作動距離WDの対物レンズが衝突する可能性が出てきたのである。

- [0026] こういった従来の衝突対策による結露跡や電源オフ振動衝突状態の傷等による光ディスクの光学的特性劣化は従来大きな問題となっていた。
- [0027] 本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたものであって、間欠動作によるデータの記録又は再生の休止期間中に制御動作を停止させても、外部からの振動や衝撃などに起因する対物レンズと光ディスクとの衝突を回避することができる低電力の光ディスク装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0028] 上記目的を達成するために、本発明の光ディスク装置は、対物レンズ駆動装置によって保持された対物レンズを介して光ディスクに光を照射し、記録又は再生すべき情報を記録又は再生する光ディスク装置において、フォーカシングサーボがかかっている時、光ディスクから遠ざかる方向に対物レンズを退避させる対物レンズ退避手段を有することを特徴とするものである。
- [0029] この光ディスク装置においては、対物レンズ退避手段が、対物レンズ駆動装置と、対物レンズ駆動装置を制御する駆動制御回路とを含み、対物レンズ駆動装置が、駆動制御回路からの制御信号に基づいて、光ディスクから遠ざかった位置に対物レンズを退避させるようになっていてもよい。
- [0030] あるいは、対物レンズ退避手段が、対物レンズ駆動装置と、対物レンズ駆動装置を制御する駆動制御回路と、対物レンズを固定する対物レンズ固定装置とを含み、対物レンズ駆動装置が、駆動制御回路からの制御信号に基づいて、光ディスクから遠ざかった位置に対物レンズを退避させる一方、対物レンズ固定装置が、対物レンズを前記位置に固定するようになっていてもよい。
- [0031] 本発明にかかるもう1つの光ディスク装置は、発光素子と、該発光素子から放射された光を光ディスクに集光する対物レンズと、該対物レンズを光ディスクと略垂直な方向に駆動することができる対物レンズ駆動装置と、光ディスクで反射した後再び対物レンズを透過して戻ってきた光を受光して光ディスクの情報及びエラー信号を出力する受光素子と、光ディスクに対して対物レンズを変位させるように対物レンズ駆動装置を制御する駆動制御回路と、対物レンズ駆動装置によって駆動された対物レンズを固定する対物レンズ固定装置とを備えていて、記録又は再生すべき情報のデータ

レートより速いレートでデータを記録又は再生することにより、記録又は再生の休止期間を生み出すようになっている光ディスク装置において、前記休止期間中に、対物レンズ駆動装置が、駆動制御回路からの制御信号に基づいて、光ディスクから遠ざかった位置に対物レンズを退避させる一方、対物レンズ固定装置が、対物レンズを前記位置に固定することを特徴とするものである。

発明の効果

[0032] 本発明の光ディスク装置では、サーボがかかっていない状態でも光ディスクと対物レンズが決して接触せず、強い外乱を受けた場合でも光ディスクが傷つくことがないから、低コストで簡単かつ容易に記録データの長期信頼性を向上させることができる。

[0033] 又、本発明の光ディスク装置では、記録又は再生すべき情報のデータレートより速いレートでデータを記録又は再生することにより、記録又は再生の休止期間を生み出した際に、この休止時間中に対物レンズを光ディスクから遠ざかった位置に退避させる手段を有する。このため、外部から振動や衝撃が与えられた場合でも、光ディスクと対物レンズとの衝突を防止することができ、衝突による傷付きなどに起因する記録再生動作の不安定化を防止することができる。よって、光ディスク装置の携帯性ないしは低電力化をより一層向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の実施の形態1にかかる光ディスク装置の概略構造を示す模式図である。

[図2]図1に示す光ディスク装置の対物レンズ駆動装置を拡大して示した断面図である。

[図3]本発明の実施の形態2にかかる光ディスク装置の概略構造を示す模式図である。

[図4]図3に示す光ディスク装置の対物レンズ駆動装置及び対物レンズ固定装置を拡大して示した断面図である。

[図5]対物レンズの位置が規制されている状態における、図4と同様の図である。

[図6](A)、(B)と(C)は、夫々、本発明の実施の形態3にかかる光ディスク装置にお

いて収差補正レンズが、通常の送り範囲の一端、通常の送り範囲の他端と拡張補正範囲内に配置された状態を示す概略図である。

[図7]図6の光ディスク装置における光ディスクの面振れと作動距離の関係を説明する図である。

[図8](A)、(B)と(C)は、夫々、図6の光ディスク装置に使用できる光ディスクの3個の例の構造を示す概略断面図である。

[図9](A)と(B)は、夫々、図6の光ディスク装置において、単一の対物レンズを用いて、図8内の2個の光ディスクを再生する状態を示す概略断面図である。

[図10](A)と(B)は、夫々、図6の光ディスク装置において、2個の対物レンズを用いて、図8内の2個の光ディスクを再生する状態を示す概略断面図である。

[図11]従来の光ディスク装置の構成を示す概略断面図である。

符号の説明

- [0035]
- 1 光ディスク
 - 3 光ヘッド部
 - 4 ドライブ回路部
 - 5 対物レンズ駆動装置
 - 6 対物レンズ固定装置
 - 31 レーザー
 - 32 対物レンズ
 - 72 レンズホルダ
 - 73 サスペンション
 - 76 ベース
 - 77 ロックアーム
 - 81 光学基台
 - 83 収差補正レンズ

発明を実施するための最良の形態

[0036] 以下に、本発明の各実施の形態を図面を参照して説明する。

[0037] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1にかかる光ディスク装置の概略構造を示し、図2は、この光ディスク装置の対物レンズ駆動装置5の概略構造を拡大して示す。

図1に示すように、実施の形態1にかかる光ディスク装置は、大きく分ければ、光ディスク1を回転させるためのスピンドルモーター2(回転駆動部)と、光ディスク1に光を照射して情報の記録又は再生を行う光ヘッド部3と、これらの動作を制御するドライブ回路部4とからなる。光ヘッド部3には、対物レンズ駆動装置5が搭載されている。

[0038] 光ヘッド部3は、光を放射するレーザー31と、レーザー31から放射された光を光ディスク1上に照射する対物レンズ32と、レーザー31から放射された光の向きを対物レンズ32の方へ変えるミラー33と、光ディスク1で反射され再び対物レンズ32及びミラー33を経て戻ってきた光をレーザー31とは異なる方向へ分岐させるビームスプリッター34と、ビームスプリッター34で分岐された光を受光し光ディスク1上の情報信号やフォーカシングエラーなどのエラー信号を出力する受光素子35とを備えている。

[0039] ドライブ回路4は、光ディスク装置全体の動作を司るシステム制御部41を中心として構成され、さらに、スピンドルモーター駆動回路42と、レーザー駆動回路43と、信号検出回路44と、駆動制御回路45とを備えている。

[0040] 次に、図2に基づいて、対物レンズ駆動装置5の構成の1つの具体例を説明する。図2に示すように、対物レンズ32はレンズホルダ51に装着されている。レンズホルダ51は、金属ワイヤーや板ばねなどからなる支持部材52を介して、光ディスク1に対して進退する矢印Pの方向に変位可能に、固定部53によって保持されている。レンズホルダ51の近傍には、コイル54とマグネット55とヨーク56とを有する磁気回路が配置されている。この磁気回路に通電することにより、対物レンズホルダ51が、矢印Pの方向に駆動される。すなわち、磁気回路に通電が無い場合は、対物レンズホルダ51は、自在に矢印Pの方向に移動させることができる。

[0041] 以下に、実施の形態1にかかる光ディスク装置の動作を説明する。この光ディスク装置においては、システム制御部41からの指令によりスピンドルモーター2がスピンドルモーター駆動回路42を介して作動し、光ディスク1が回転する。又、レーザー駆動回路43を作動することにより、レーザー31から光が放射され、この光は対物レンズ32を介して光ディスク1上に照射される。そこでフォーカシングエラー情報を得て反射した

光は、受光素子35で受光され、信号検出回路44からフォーカシングエラー信号が出力される。信号検出回路44からフォーカシングエラー信号を得たシステム制御部41は、フォーカシングエラーがなくなるように対物レンズ32を光ディスク1の方向へ変位させるべく、制御信号を駆動制御回路45へ出力する。これに基づいて、対物レンズ駆動装置5が対物レンズ32を移動させ、これにより最適なフォーカス状態が得られる。この一連の動作がフォーカシングサーボ動作である。

[0042] この状態で、光ディスク1に照射された光でデータの記録又は再生を行う。その際、実際のデータレートより速いレートでデータを記録又は再生して、記録又は再生の休止期間を生み出す。この休止期間中は、システム制御部41の指令で上記のフォーカシングサーボ動作を停止させ、光ディスク装置全体としての消費電力を低減させる。場合によっては、スピンドルモーター2を停止させて光ディスク1の回転を停止させたり、レーザー駆動回路43の動作を停止させてレーザー31からの光の放射も停止させる場合もある。つまり、本明細書において、用語「休止期間」は、サーボ動作をも停止させた状態の期間を意味する。

[0043] 前記のとおり、対物レンズ32は、対物レンズ駆動装置5内で矢印Pの方向に、その位置を自在に変えられるように支持されているだけである。したがって、サーボ動作を停止している休止期間中に外部から振動や衝撃が加えられた場合、対物レンズ32が光ディスク1に衝突しないように、システム制御部41は、サーボ休止期間に入る直前に、駆動制御回路45に対して、対物レンズ32を光ディスク1から遠ざけるよう指令を出す。そして、この指令に基づいて、対物レンズ駆動装置5は、磁気回路54〜56の動作により、対物レンズ32を、光ディスク1から遠ざかる方向に強制的に引き離す。

[0044] システム制御部41の指令で休止期間が終了し、再びデータの記録又は再生が行われる際には、システム制御部41からの指令に合わせて、駆動制御回路45により対物レンズ引き離し動作は解除される。これにより、前記のフォーカシングサーボ動作、データの記録動作又は再生動作が再開される。

すなわち、光ディスク装置が間欠記録動作又は間欠再生動作を行う際の休止期間中のみ、対物レンズ32の位置を光ディスク1に衝突しない位置に引き離す訳である。

[0045] (実施の形態2)

以下に、本発明の実施の形態2を具体的に説明する。

図3及び図4は、実施の形態2にかかる光ディスク装置を概略的に示す。この光ディスク装置は、基本的には、図1及び図2に示す実施の形態1にかかる光ディスク装置と同様の構成であり、両実施の形態に共通の部材には同一の参照番号を付している。

図3から明らかなとおり、図1及び図2に示す実施の形態1との違いは、新たに、対物レンズ32を固定するための対物レンズ固定装置6を光ヘッド部3上で対物レンズ駆動装置5の横に設けるとともに、対物レンズ固定装置6を制御するための固定制御回路46をドライブ回路4内に設けていることである。

[0046] 図4に示すように、対物レンズ固定装置6は、ステッパあるいは圧電素子などからなる駆動部61と、この駆動部61の動作により矢印Q方向に変位して対物レンズ駆動装置5のレンズホルダ51に接近又は当接するストップ62とを備えている。ストップ62は、通常、レンズホルダ51から離れて配置されるので、レンズホルダ51の動きを制限するものではない。

[0047] 実施の形態2にかかる光ディスク装置の基本的な動作は、実施の形態1と同様であるので、その詳細な説明は省略する。ただし、記録又は再生の休止期間中に、駆動制御回路45からの指令により、対物レンズ駆動装置5が対物レンズ32を光ディスク1から遠ざかった位置に退避させた後、さらに、固定制御回路46が対物レンズ固定装置6に指令を出し、この指令に基づいて駆動部61が作動し、ストップ62がレンズホルダ52に接近又は当接して対物レンズ32の位置を規制又は固定する。ストップ62がレンズホルダ51の位置を規制又は固定した後は、機械的にレンズホルダ51の位置がそこに規制又は固定できるので、駆動制御回路45からの指令に基づいて、対物レンズ駆動装置5により対物レンズ32を光ディスク1から引き離す動作は停止される。

[0048] すなわち、光ディスク装置が間欠的な記録動作又は再生動作を行う際の休止期間中のみ、対物レンズ32の位置を光ディスク1に衝突しない位置に引き離す。そればかりでなく、その退避した位置に対物レンズ32を規制又は固定して、対物レンズ32の光ディスク1への衝突を確実に回避し、かつ、対物レンズ32を光ディスク1から引き離す制御動作にかかる電力をも削減できる訳である。

- [0049] 図5に、実施の形態2にかかる光ディスク装置において、休止期間中に対物レンズ32が矢印P'で示すように光ディスク1から引き離され、かつ、対物レンズ32の位置が、矢印Q'で示すように対物レンズ固定装置6により規制されている状態を示す。
- [0050] なお、前記の実施の形態1、2では、対物レンズ駆動装置5におけるレンズホルダ51の支持を板ばねあるいはワイヤーからなる支持部材52で行っているが、軸を介してレンズホルダ51を摺動させる支持方式であってもよい。
- [0051] 又、前記の実施の形態2では、対物レンズ固定装置6が駆動部61によりストップ62を直線的に変位させる構成となっているが、ストップ62を、モータなどを用いて回転動作させてもよく、さらにストップ62を複数配置してレンズホルダ51を挟み込む形態としてもよい。
- [0052] (実施の形態3)
- 図6(A)乃至図6(C)は、本発明の実施の形態3にかかる光ディスク装置の概略構造を示す。図7は、図6の光ディスク装置における光ディスク1の面振れの時間的変化を示す。光ディスク1の面振れは、通常、ほぼ正弦曲線で近似でき、平均面0から振幅 $\pm A$ を有する。光ディスク1と対物レンズ32の間に対物レンズ32に対して設定される作動距離WDは、従来技術と同様に、光ディスク1の面振れの振幅 $2A$ より小さい、即ち $WD < 2A$ である。
- [0053] 72は支持部材に相当するレンズホルダで、例えば筒状の部材で中心軸上に対物レンズ32が位置するように固定されている。このとき光ディスク1の対向面側には対物レンズ32を保護する保護リング72aがレンズホルダ72と一体的に形成されているが、保護リング72aはレンズホルダ72と別部材でレンズホルダ72と保護リング72aとを互いに固定するような構成としても構わない。前述した従来技術の保護リング115(図11)と同様に、保護リング72aが対物レンズ32と光ディスク1の接触を防止するように、保護リング72aの光ディスク1側の先端部は対物レンズ32の頂部より高く形成されている。又、レンズホルダ72には一部(この例では後述する光学基台81寄りの位置)に係合部に相当する穴72bが設けられている。
- [0054] レンズホルダ72は比較的剛性が高く密度が低く形状安定性に優れた樹脂材料、好ましくは液晶ポリマーやPPS等で形成される。そして保護リング72aが光ディスク1に

接触しても損傷を与えることのないよう、ガラスファイバー等の硬度の高い材料は強化材としては使用しない。但しカーボン系材料は強化材として使用可能である。

- [0055] 73はワイヤ状のサスペンションで、通常の対物レンズアクチュエータでは4本使用する。サスペンション73はレンズホルダ72と剛体で形成された固定部86との間を弾性的に接続し、対物レンズ32をフォーカシング方向(紙面の上下方向)及びトラッキング方向(紙面の法線方向)に移動可能に支持する。
- [0056] 76はベースで、剛性の高い材料で形成され、固定部86と剛体的に接続されている。又、光学基台81からも連続している。ベース76の一部には突起76aが形成され、その下端で回転ピン80によりロックアーム77が固定されている。ロックアーム77は回転ピン80の回りにベース76に対して相対的に回転可能で、コイルばね等の弾性部材で形成したロック解除ばね79によって図示の時計方向に付勢されている。
- [0057] 又、ロックアーム77の回転ピン80から遠い先端には、係合部としての穴72bに挿入可能な相手係合部としての爪部77aが形成されている。爪部77aを有するロックアーム77、回転ピン80、ロック解除ばね79により係止機構を構成する。
- [0058] 81は光学基台で、剛性の高い物質である液晶ポリマー、PPS樹脂や亜鉛ダイカストやアルミダイカスト等で形成され、内部をレーザ光Lが通過する。通常は光路折り曲げ用の立ち上げミラー82を有する。光学基台81は光ディスク1の半径方向に移動可能に光ディスク装置に搭載される。
- [0059] 83は収差補正レンズで、収差補正レンズを保持する収差補正レンズホルダ84に搭載されている。収差補正レンズ83は収差補正レンズホルダ84を介して移動機構85により、光学基台81内を矢印Rの方向に移動可能である。これらで収差補正機構を構成する。図示しないが、具体的には移動機構85は、ガイド手段として例えば2本の軸、駆動手段としては例えばスクリー軸とステッピングモータ等で実現される。
- [0060] 移動機構85により収差補正レンズ83が矢印Rの方向に移動することにより、光ディスク1に収斂する光スポットの収差を改善させる。例えば、球面収差を補正する場合には、対物レンズ32へ入射する光束の発散、収斂角度を変化させる。
- [0061] レーザ光Lは、図6の右側から収差補正レンズ83を透過屈折し、立ち上げミラー82で反射されて上に向かい、対物レンズ32を透過屈折して光ディスク1に光スポットとし

て収斂する。光ディスク1からの反射光はこの逆の経路を通る。

[0062] 収差補正レンズホルダ84には突起84aが形成されている。通常の収差補正動作においては、収差補正レンズ83は図6(A)と図6(B)の間が送り範囲である。しかし移動機構85は、収差補正レンズ83及び収差補正レンズホルダ84が通常の収差補正動作の送り範囲を超えて移動可能に設定されており、図6(B)の状態を超えて更に左に移動することでロックアーム77に突起84aが当接するようになっている。この範囲を拡張補正範囲と呼ぶ。

[0063] 光学基台81には、図示しないが、一般的には半導体レーザ等の発光源と、光ディスク1から反射した情報信号、フォーカシングやトラッキング動作に必要なサーボ信号の検出系等が搭載される。但し、光学基台81をはじめとする可動光学系の軽量化、配線負荷の低減、温度上昇の防止等のために、これら発光源、検出系が搭載されない場合もある。

[0064] この他、図示しないが、レンズホルダ72には通常は電磁的駆動手段として、フォーカシング方向及びトラッキング方向に駆動力を受けるコイル又は磁石が搭載され、更に反力を受ける磁気回路がベース76に構成される。これら電磁的駆動手段を含め、対物レンズ32、レンズホルダ72、サスペンション73、固定部86、ベース76で対物レンズアクチュエータを構成する。

[0065] 以上のように構成された本実施の形態の光ディスク装置について、以下その動作を説明する。

[0066] まず、収差補正レンズ83は、通常の補正動作において図6(A)から図6(B)の範囲に存在し、拡張補正範囲に入ることはない。この時は、突起84aはロックアーム77に接触することはない。

[0067] そして、電源OFF、又は省電力待機等の非動作状態への要求があった場合、レンズホルダ72を図6(B)に示すように光ディスク1から充分離間させ、その後、収差補正レンズ83を拡張補正範囲に進入させることで、突起84aはロックアーム77に当接係合し、更にロック解除ばね79の付勢力に抗してロックアーム77を図の反時計方向に回転ピン80回りに回転させ、図6(C)のごとく爪部77aが穴72bに係合する。これでレンズホルダ72はベース76に対してロックされ、所定の距離以上に近づかなくなる。こ

れを、対物レンズ32と光ディスク1が離間保持された状態で、離間保持状態と呼ぶ。

- [0068] この状態においては、図6(C)に示すように保護リング72aと光ディスク1の平均位置の距離dが、光ディスク1の面振れの片振幅であるA以上になるよう、レンズホルダ72やロックアーム77等の位置、大きさが設計されている。
- [0069] 次に、電源ON、又は省電力待機からの復帰要求が来た場合、離間保持状態を解除するためには基本的に上記と逆の手順による。まず、収差補正レンズホルダ84を図6(C)の右方向へ移動させ、拡張補正範囲から通常の補正動作の送り範囲に移動させる。すると、ロックアーム77に作用しているロック解除ばね79の付勢力により、ロックアーム77が回転ピン80回りに回転し、穴72bから爪部77aが抜けることで、ベース76に対するレンズホルダ72のロックが解除される。
- [0070] 但し、爪部77aが穴72bから抜けた直後に対物レンズアクチュエータのフォーカシング方向の駆動手段が無制御であると、サスペンション73の弾性変形エネルギーが急に解放されレンズホルダ72に上向きの加速度を与えて、レンズホルダ72は光ディスク1に衝突する可能性が高い。従って、離間保持状態を解除する際には、フォーカシング方向の駆動手段には光ディスク1から離れる方向の直流的駆動を行わせ、レンズホルダ72の急激な変位が起らないようにする。
- [0071] 又、図6(C)の状態では穴72bと爪部77aが摩擦状態であるので突起部84aがロックアーム77から離れるだけではロック解除ばね79の弾性復元力のみでは離間保持状態を解除できない可能性があるが、レンズホルダ2を光ディスク1から離れる方向に駆動することで穴72bと爪部77aが分離して摩擦が解消し、ロック解除ばね79の弾性復元力で確実に離間保持状態を解除することができる。
- [0072] 更に、発熱、電力の都合で対物レンズアクチュエータに直流電流をあまり流したくない場合は、離間保持状態の解除に際して、光ディスク1から離れる方向のDC成分を最低限とし、それに重畳してフォーカシング方向又はトラッキング方向に交流信号成分を加え、レンズホルダ72に振動を与えることも有効である。これにより穴72bと爪部77aの摩擦が動摩擦に移行して摩擦力が低下し、ロック解除ばね79の弾性復元力のみで離間保持状態を解除することができる。
- [0073] 交流信号成分の周波数としては、対物レンズの一次共振周波数を用いると、電力

に対する効果としては非常に効率がよい。

- [0074] 離間保持状態を解除した後は、通常のサーボシステムによるフォーカス引き込み動作に移行することで、電源ON、又は省電力待機からの復帰が完了する。
- [0075] 本実施の形態においては、ロックアーム77を対物レンズアクチュエータのベース76に搭載したので、例えば光ディスク1の基準面等に対して対物レンズアクチュエータの傾きをベース76から調整しても、穴72bと爪部77aの相対関係が変化しないため、調整が容易である。又、離間保持状態を解除する際に交流信号を用いることで、効率よく稼働状態に復帰することができる。
- [0076] 又、本実施の形態においては、ロックアーム77を動かす手段として収差補正機構を挙げたが、その他、独自にベース76に搭載したアクチュエータであっても良い。
- [0077] なお、非稼働状態への移行であるが、例えば光ディスク1を回転させる手段であるスピンドルモータへ通電しない状態をもって、非稼働状態とし、距離保持状態に入っても良い。例えば、信号再生で十分にバッファメモリに情報が蓄積してキューメモリから情報が再生されているだけの状態では、光ディスク装置は情報を出しているのであるが、光ヘッドから見て非稼働状態であるため、スピンドルモータを停止させ、距離保持状態に入ることができる。
- [0078] なお、本実施の形態は、高NAの光ディスク装置、例えば高密度再生専用、相変化、光磁気ディスク用装置等、いずれの装置においても有効であり、特に外乱を頻繁に受けるポータブルの光ディスク装置においてその効果が大きい。
- 又、複数のNAに対応した光ディスク装置でも、従来規格の光ディスク非稼働状態でも非接触で使用することができる。
- [0079] 図8(A)乃至図8(C)は、夫々、本実施の形態の光ディスク装置に使用できる光ディスク1の3個の例の構造を示す。図8(A)は、対物レンズ32側から基板11A、記録層11Bと保護層11Cを有すると共に記録層11Bの下面上に光スポットSが形成されるCD11を示し、図8(B)は、対物レンズ32側から基板12A、記録層12Bと保護層12Cを有すると共に記録層12Bの下面上に光スポットSが形成されるDVD12を示し、図8(C)は、対物レンズ32側からカバー層13A、記録層13Bと基板13Cを有すると共に記録層13Bの下面上に光スポットSが形成されるブルーレイディスク(Blu-ray

Disc) 13を示す。

[0080] 図9(A)と図9(B)は、本実施の形態の光ディスク装置において、発散／収斂制御素子15を設けて、レンズホルダ72に搭載された単一の対物レンズ32を用いて、例えば、CD11とブルーレイディスク13を、夫々、再生した場合を示す。この構成では、CD11とブルーレイディスク13における光束の発散及び収斂の度合いを発散／収斂制御素子15により変えて、光束が収斂する位置を変える。対物レンズ32が、CD11とブルーレイディスク13に対して、夫々、異なる第1の作動距離と第2の作動距離を有する。又、CD11が、その最上限位置とその最下限位置の間に第1変位距離を有する一方、ブルーレイディスク13が、その最上限位置とその最下限位置の間に第1変位距離と異なる第2変位距離を有する。この時、第1の作動距離と第2の作動距離の小さい方を第1変位距離と第2変位距離の大きい方より小さく設定する。更に、CD11の対物レンズ32側の表面の平均位置と対物レンズ32の先端位置の間の距離と、ブルーレイディスク13の対物レンズ32側の表面の平均位置と対物レンズ32の先端位置の間の距離とを第1変位距離と第2変位距離の大きい方の1/2以上に設定する。

[0081] 図9の構成では、単一の対物レンズ32が用いられるので、ディスク追従特性が安定するから、機構設計が容易となると共に、駆動の高速化に向いている。

[0082] 図10(A)と図10(B)は、本実施の形態の光ディスク装置において、作動距離の異なる対物レンズ32と対物レンズ90をレンズホルダ72に搭載し、対物レンズ32と対物レンズ90を用いて、例えば、CD11とブルーレイディスク13を、夫々、再生した場合を示す。この時、図9(A)と図9(B)と同様に、対物レンズ32の作動距離と対物レンズ90の作動距離の小さい方をCD11の上記第1変位距離とブルーレイディスク13の上記第2変位距離の大きい方より小さく設定する。更に、CD11の対物レンズ32側の表面の平均位置と対物レンズ32の先端位置の間の距離と、ブルーレイディスク13の対物レンズ90側の表面の平均位置と対物レンズ90の先端位置の間の距離とを第1変位距離と第2変位距離の大きい方の1/2以上に設定する。

[0083] 図10の構成では、2個の対物レンズを用いるため、図9の構成と比較すると、高周波のディスク追従特性は安定させにくいけれども、夫々の光ディスクに応じた光学設

計ができるため、光スポットの品質等の光学特性は図9の構成より優れている。

産業上の利用可能性

- [0084] 本発明にかかる光ディスク装置は、フォーカシングサーボがかかっていない時に、対物レンズは光ディスクに衝突することを物理的に回避することが可能であるので、外部から振動や衝撃が加えられる頻度の高い携帯型の光ディスク装置に対して有用である。
- [0085] とくに、近年注目されている高密度光ディスク対応であり、対物レンズの開口数が大きく対物レンズと光ディスクとの作動距離が短い光ディスク装置においては、外部からの振動や衝撃の影響により、対物レンズと光ディスクとの衝突の頻度が高いので、本発明はとくに有効である。
- [0086] 本発明は、又、対物レンズと前記対物レンズを保持する支持部材と前記支持部材を所定の位置に固定する係止機構とを備えた光ディスク装置に有用である。
- [0087] なお、本発明では対象とする光ディスクの例としてCD、DVD、ブルーレイディスクを挙げたが、本発明の対象はこれらに限定されることなく、他の規格ディスクであっても無論問題ない。

請求の範囲

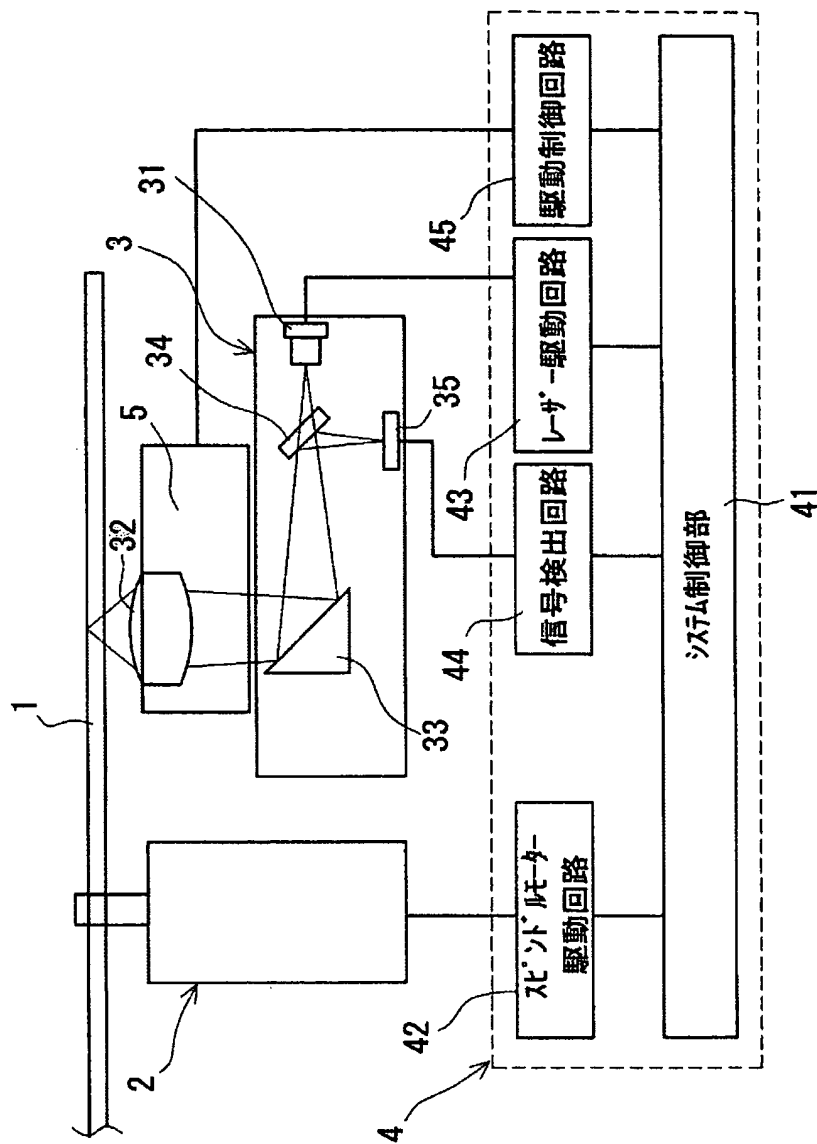
- [1] フォーカシングサーボがかかかっていない時、対物レンズが光ディスクに接触しない位置で対物レンズを固定することを特徴とする光ディスク装置。
- [2] 対物レンズを駆動する対物レンズ駆動装置と、対物レンズ駆動装置を制御する駆動制御回路とを備えて、対物レンズ駆動装置が、駆動制御回路からの制御信号に基づいて対物レンズを前記位置に駆動することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。
- [3] 対物レンズ駆動する対物レンズ駆動装置と、対物レンズ駆動装置を制御する駆動制御回路と、対物レンズを固定する対物レンズ固定装置とを備えて、対物レンズ駆動装置が、駆動制御回路からの制御信号に基づいて対物レンズを前記位置に駆動すると共に、対物レンズ固定装置が対物レンズを前記位置に固定することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。
- [4] 対物レンズ固定装置が、対物レンズを支持する支持部材に形成された係合部と、光学基台から連続したベースに揺動自在に装着されたロック部材に設けられて、係合部と係合することにより支持部材をベースに固定するための相手係合部とを含むことを特徴とする請求項3に記載の光ディスク装置。
- [5] 光ディスク上の光スポットの収差を補正する収差補正機構を更に備え、該収差補正機構が対物レンズ固定装置を作動させることを特徴とする請求項3又は4に記載の光ディスク装置。
- [6] 収差補正機構は、収差補正に必要な範囲よりも広い拡張補正範囲を有すると共に、対物レンズ固定装置を拡張補正範囲において作動させることを特徴とする請求項5に記載の光ディスク装置。
- [7] 交流信号成分を含む電流を対物レンズ駆動装置に印加することにより、対物レンズ固定装置による対物レンズの固定を解除することを特徴とする請求項3に記載の光ディスク装置。
- [8] 交流信号成分が、対物レンズ駆動装置の共振周波数を含むことを特徴とする請求項7に記載の光ディスク装置。
- [9] 対物レンズが光ディスクから離れる方向に流れる直流を対物レンズ駆動装置に印

加することにより、対物レンズ固定装置による対物レンズの固定を解除することを特徴とする請求項3に記載の光ディスク装置。

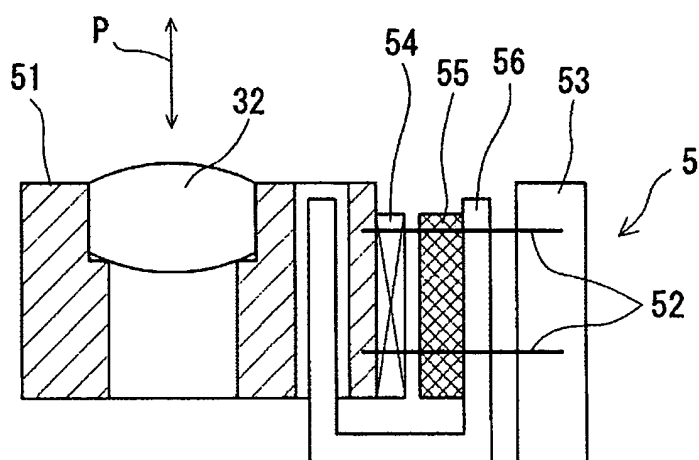
- [10] 係合部との係合を解除するようにロック部材の相手係合部を付勢する弾性部材を更に備えることを特徴とする請求項4に記載の光ディスク装置。
- [11] 対物レンズの作動距離が光ディスクの面振れの振幅より小さいことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光ディスク装置。
- [12] 光ディスクの対物レンズ側の表面の平均位置と対物レンズの先端位置の間の距離を、光ディスクの面振れの振幅の $1/2$ 以上に設定したことを特徴とする請求項11に記載の光ディスク装置。
- [13] 通常転送レートより高い転送レートで光ディスクの記録又は再生を行うことにより、光ディスクと光ヘッド間の情報の転送に休止期間を発生させて、該休止期間に対物レンズを固定することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光ディスク装置。
- [14] カバー層を含む光ディスクと光ディスクのカバー層の厚さと異なる厚さを有する別のカバー層を含む少なくとも1個の別の光ディスクに対して、対物レンズが、夫々、異なる第1と第2の作動距離を有し、又、光ディスクが、その最上限位置とその最下限位置の間に第1変位距離を有する一方、別の光ディスクが、その最上限位置とその最下限位置の間に第1変位距離と異なる第2変位距離を有し、更に、第1と第2の作動距離の小さい方を第1変位距離と第2変位距離の大きい方より小さく設定すると共に、光ディスクの対物レンズ側の表面の平均位置と対物レンズの先端位置の間の距離と、別の光ディスクの対物レンズ側の表面の平均位置と対物レンズの先端位置の間の距離とを第1変位距離と第2変位距離の大きい方の $1/2$ 以上に設定したことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光ディスク装置。
- [15] 対物レンズの作動距離と異なる別の作動距離を有する少なくとも1個の別の対物レンズを更に備え、又、対物レンズと別の対物レンズが、カバー層を含む光ディスクと光ディスクのカバー層の厚さと異なる厚さを有する別のカバー層を含む別の光ディスクに、夫々、対応し、更に、光ディスクが、その最上限位置とその最下限位置の間に第1変位距離を有する一方、別の光ディスクが、その最上限位置とその最下限位置の

間に第1変位距離と異なる第2変位距離を有し、且つ、作動距離と別の作動距離の小さい方を第1変位距離と第2変位距離の大きい方より小さく設定すると共に、光ディスクの対物レンズ側の表面の平均位置と対物レンズの先端位置の間の距離と、別の光ディスクの別の対物レンズ側の表面の平均位置と別の対物レンズの先端位置の間の距離とを第1変位距離と第2変位距離の大きい方の $1/2$ 以上に設定したことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光ディスク装置。

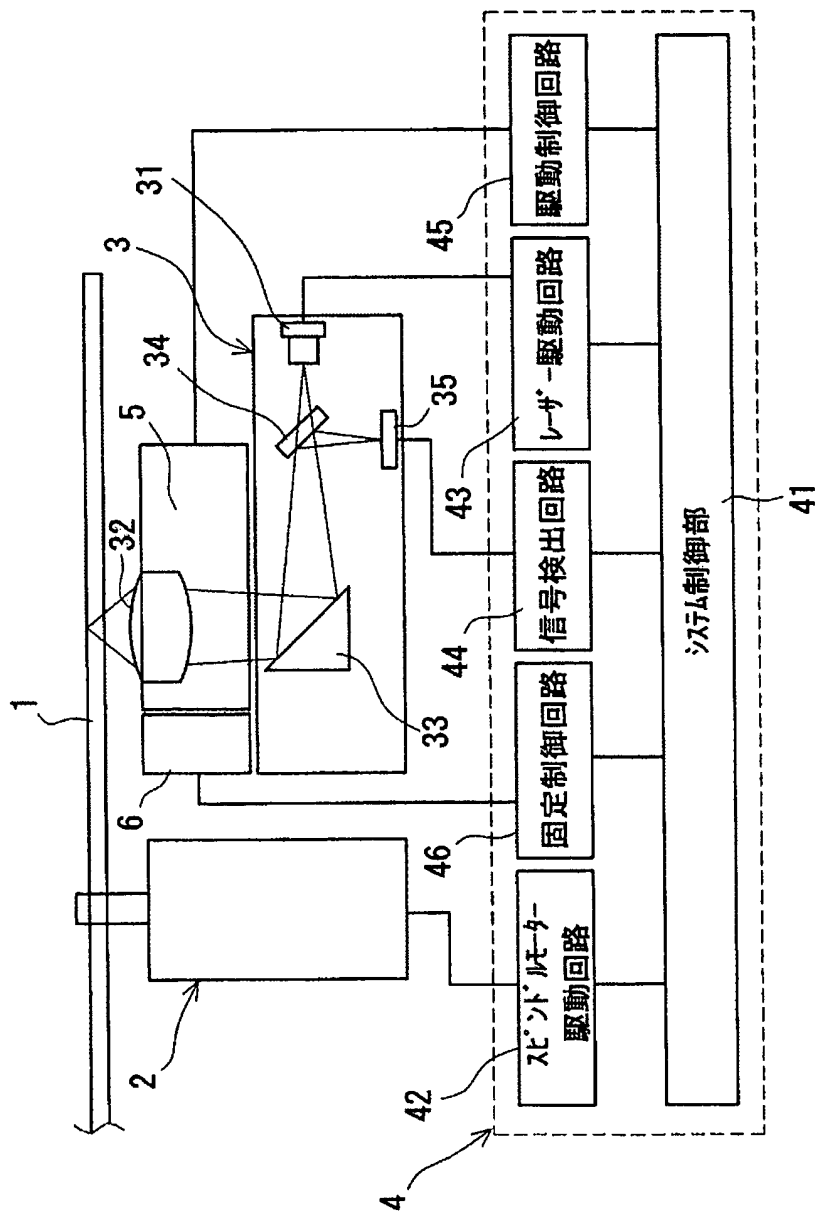
[図1]



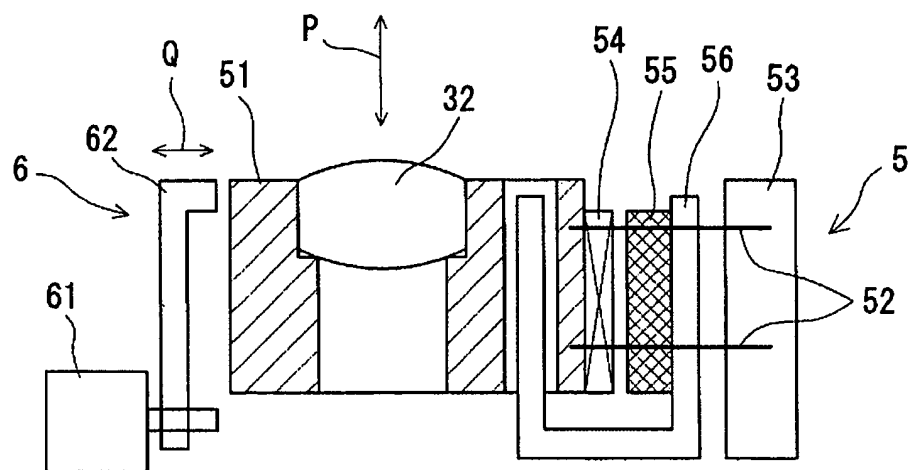
[図2]



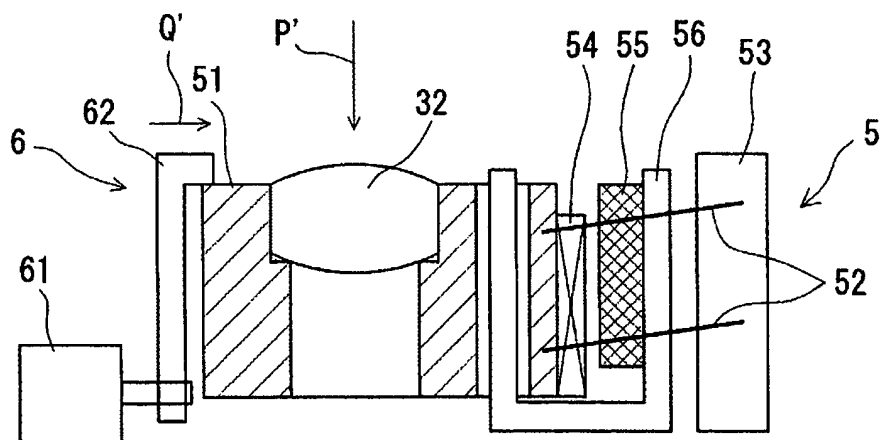
[図3]



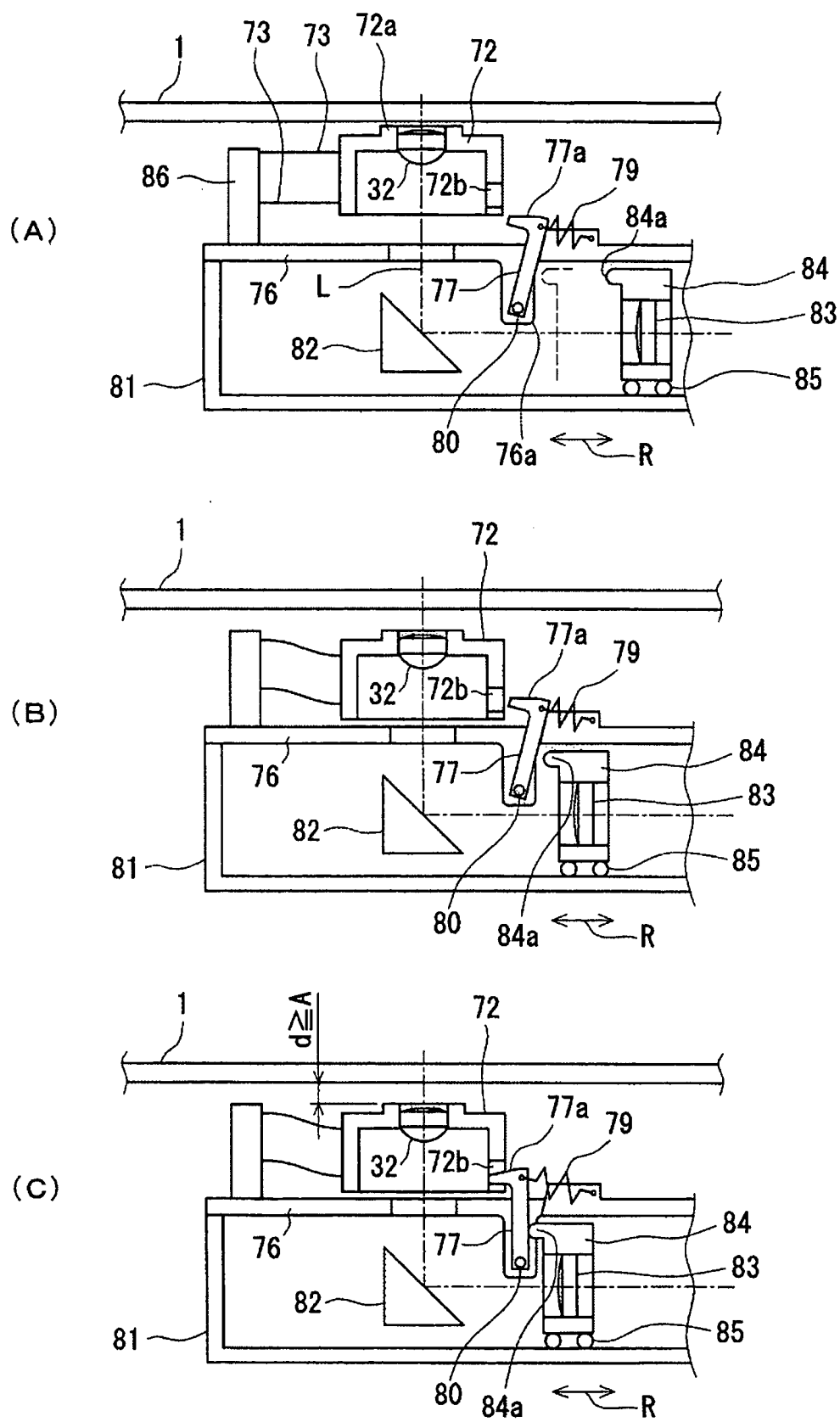
[図4]



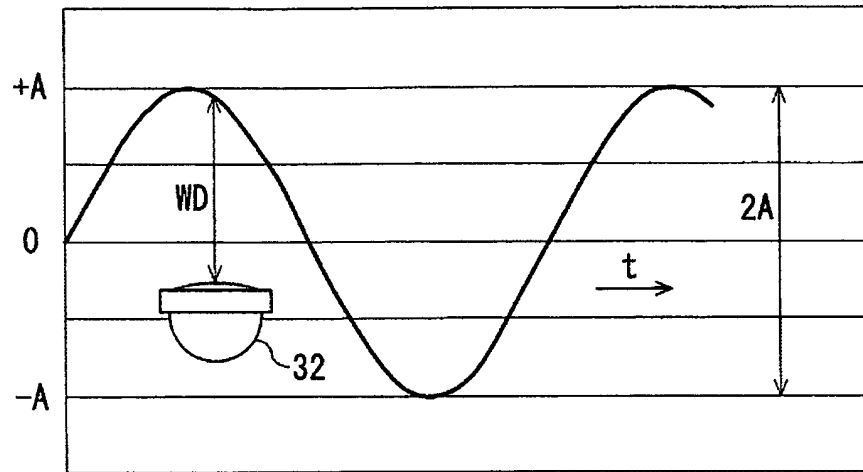
[図5]



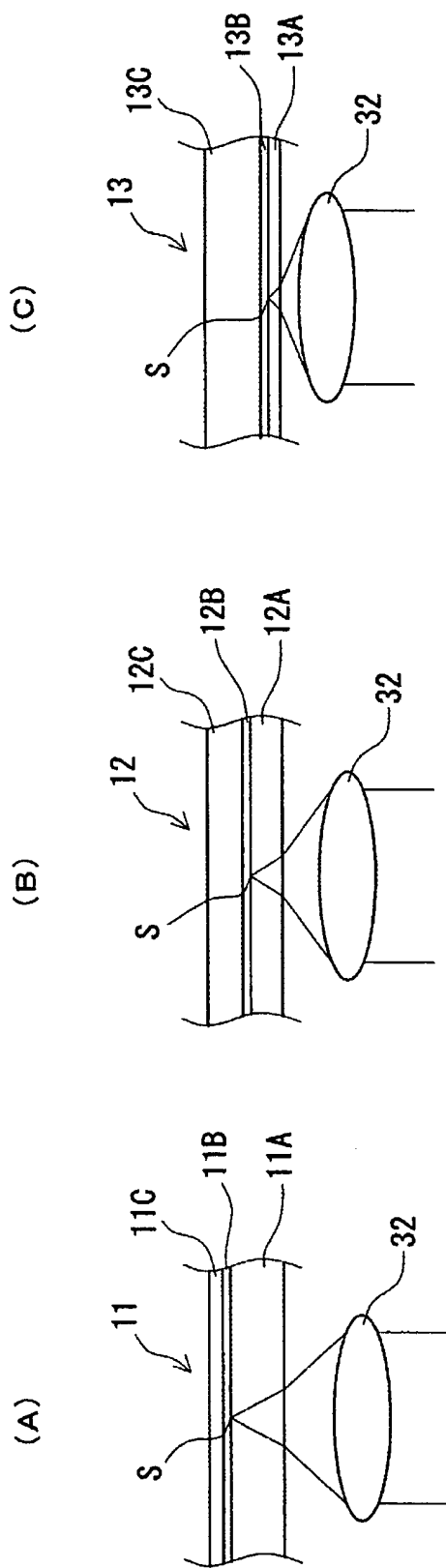
[図6]



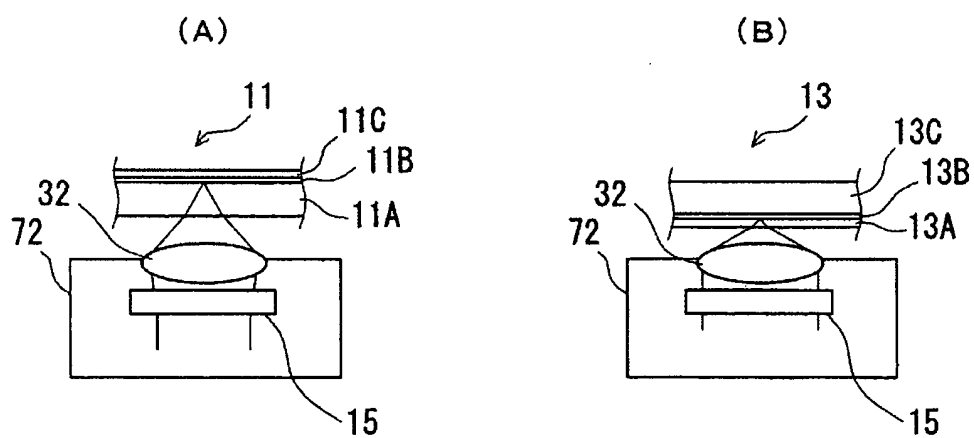
[図7]



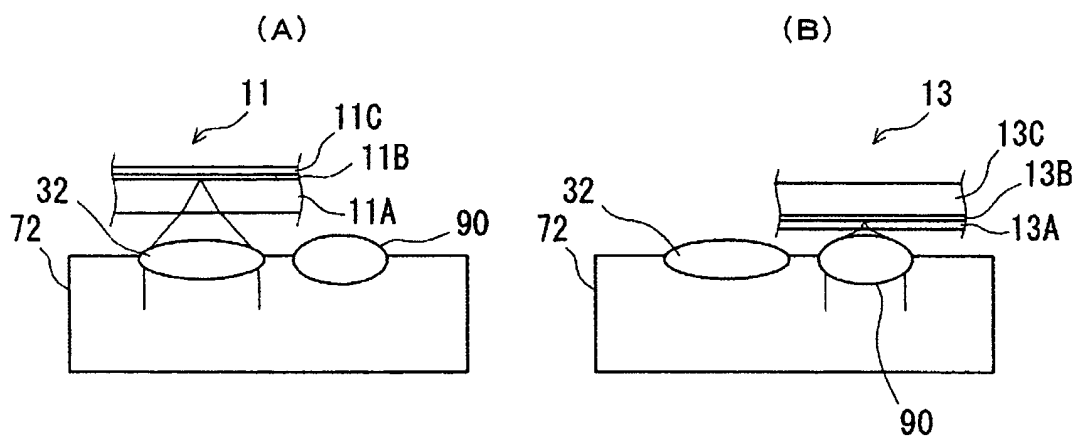
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

